

# AIR BAG DEVICE FOR PROTECTION OF PEDESTRIAN

Publication number: JP9030368 (A)

Publication date: 1997-02-04

Inventor(s): MATSUOKA AKIO; OBARA HIROTAKA; AIKI KOJI; INOUE MICHIO +

Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP; AISIN SEKI; TOYODA GOSEI KK +

Classification:

- international: B60R21/16; B60R21/34; B60R21/16; B60R21/34; (IPC1-7): B60R21/16; B60R21/34

- European:

Application number: JP19950207856 19950721

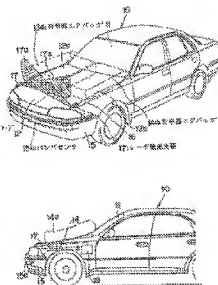
Priority number(s): JP19950207856 19950721

Also published as:

JP3212841 (B2)

Abstract of JP 9030368 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To weaken reaction force when each air bag is expanded by providing an air bag control means which selects an air bag to be expanded out of a plurality of the air bags, and thereby outputting an expanding signal for expanding the air bag selected to an air bag expanding device. SOLUTION: The air bag device 18 computes a distance from each laser beam receiver 17 to a detected position based on the detected signals from a right and a left laser beam detector 17, and it is thereby determined whether the position of collision with a pedestrian is on the left half part of the front end of a vehicle, on the right half part, or at a place close to the center of the vehicle. When the position of collision is found to have been on the left half part of the front end of the vehicle, an ignition signal is sent to the inflator of an air bag module 14 for the left half part, and the air bag 14a of the left half part is thereby expanded by gas generated by the inflator in the left side area of a hood 12. Therefore, it is surely buffered that the pedestrian is secondarily hit against the left half part of the hood 12 by the air bag 14a of the left half part, which is expanded in such a way as to cover the left half of the hood 12.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

特開平9-30368

(43)公開日 平成9年(1997)2月4日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 R 21/34	6 9 2		B 6 0 R 21/34	6 9 2
// B 6 0 R 21/16			21/16	

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-207856

(22)出願日 平成7年(1995)7月21日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地

(74)代理人 弁理士 渡辺 丈夫

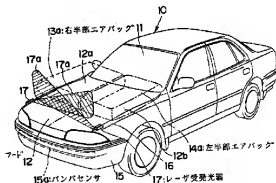
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 歩行者保護用エアバッグ装置

## (57)【要約】

【課題】 エアバッグ展開時に発生する反力を弱める。

【解決手段】 歩行者が二次衝突するフード12の上面を複数の領域12a, 12bに分割して、これら各分割領域ごとにそれぞれ展開できるように複数のエアバッグ13a, 14aおよびエアバッグ展開装置を設けるとともに、車体前端付近上方のセンサ領域17aにおける物体の存在および位置を検出するレーザ受光器17と、このレーザ受光器17が検出した物体の位置に基づいて前記エアバッグ13a, 14aの中から展開させるべきエアバッグを選択しかつそのエアバッグを展開させるエアバッグ展開手段に対して、エアバッグ制御装置から展開信号が出力される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 歩行者との衝突が検出されると車体上面にエアバッグを展開させて、この車体上面への二次衝突の衝撃から前記歩行者を保護する歩行者保護用エアバッグ装置において、

前記車体上面を複数の領域に分割して、これら各分割領域ごとにそれぞれ展開するように設けられた複数のエアバッグおよびエアバッグ展開装置と、前記車体前部付近上方の空間における物体の存在および位置を検出する物体検出手段と、この物体検出手段が検出した物体の位置に基づいて前記複数のエアバッグの中から展開させるべきエアバッグを選択かつそのエアバッグを展開させる展開信号を前記エアバッグ展開装置に対して出力するエアバッグ制御手段とを備えていることを特徴とする歩行者保護用エアバッグ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、走行中の車両が歩行者に衝突したときに、車両前部のフード等の上にエアバッグを展開し、前記歩行者がフード等に二次衝突する際の衝撃を前記エアバッグにより吸収することによって歩行者を保護するエアバッグ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】走行中の車両が歩行者に衝突すると、衝突された歩行者は、下半身を車体前部によって払われて、車体前部のフード上面等に二次衝突することが知られている。そこで本出願人等は、車体前部のフード上面にエアバッグを展開させて、このエアバッグによりフード上面に二次衝突する際の衝撃を吸収して、歩行者を保護することを既に提案している。

【0003】また図1は、米国特許第4249632号明細書に開示されている歩行者保護用の安全装置を示すもので、車両1の前端部のバンパ2に設けられたセンサ3によって、歩行者4の衝突が検出されると、フード5の後端下部に設置されたエアバッグ6が膨張展開し、フード5の後端部を上方へ持ち上げて、フード5の後端部をエアバッグ6のクッション作用により弾性支持して、歩行者4がフード5に二次衝突した際の衝撃を緩和するようになっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した従来の歩行者保護用の安全装置においては、フード5の後端部に設けられたエアバッグを膨張させることによって、フード5の後端部を上方へ持ち上げるために、大量のガスが必要とされ、インフレーターを大型化する必要があり、またバッグ展開時に発生する反力も大きかった。そのため、インフレーター取付け部がこの大きな反力に耐えられるようにするため、車体のカウルトップ部やフード部の強度部材のメンバを大きくする必要があり、フードの重

量が増大し、またコストも上昇するという問題があった。

【0005】この発明は、上記の事情に鑑みなされたもので、エアバッグ展開時に発生する反力を小さくして、エアバッグ装置取付け部の必要強度を下げて、軽量化およびコストダウンを図ることを目的としている。

【0006】これは、車体上面を複数の領域に分割し、分割した各領域に小型エアバッグをそれぞれ設置して、個々のエアバッグの展開時に発生する反力を弱めることによって達成される。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための手段としてこの発明は、歩行者との衝突が検出されると車体上面にエアバッグを展開させて、この車体上面への二次衝突の衝撃から前記歩行者を保護する歩行者保護用エアバッグ装置において、前記車体上面を複数の領域に分割して、これら各分割領域ごとにそれぞれ展開するように設けられた複数のエアバッグおよびエアバッグ展開装置と、前記車体前部付近上方の空間における物体の存在および位置を検出する物体検出手段と、この物体検出手段が検出した物体の位置に基づいて前記複数のエアバッグの中から展開させるべきエアバッグを選択かつそのエアバッグを展開させる展開信号を、前記エアバッグ展開装置に対して出力するエアバッグ制御手段とを備えていることを特徴としている。

【0008】すなわち、上記のように、車体のフード上面やウインドシールド前面あるいはルーフ上面等の車体上面を複数の領域に分割し、この分割された各領域をそれぞれ覆うように複数のエアバッグを設けたので、各エアバッグおよび各エアバッグ展開装置が小型化される。そして、物体検出手段によって歩行者が検出された際に、その歩行者が検出された位置から車体上面の二次衝突する領域を割出して、その車体上面の所定の領域、すなわち、この検出された歩行者を保護するために必要なエアバッグを、複数のエアバッグの中から選択するとともに、この選択されたエアバッグに対してエアバッグ制御手段から展開信号が出力される。したがって、各エアバッグが小型化された分、エアバッグ展開装置も小型化できるため、このエアバッグを展開させる際に発生する反力も小さくなる。

【0009】また、検出された歩行者の位置が、複数の領域に跨っている場合には、それぞれ対応する車体上面の複数の分割領域にそれぞれエアバッグを同時に展開させるが、エアバッグ展開時に発生する反力が加わる部分が複数箇所に分散されるため、強度部材への応力集中が少なく、必要とされる部材強度は低く抑えられる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施例を図1ないし図6に基づいて説明する。

【0011】図1および図2は、この発明の歩行者保護

用エアバッグ装置の第1実施例を示すもので、車両10に搭載された歩行者保護用エアバッグ装置は、車体前部のフード12上を中央から左右二つに分けて左半領域12bと右半領域12aとに分割するとともに、前記フード12内には、その前部右寄りに右半部エアバッグモジュールが、また前部左寄りに左半部エアバッグモジュール14がそれぞれ配設されている。

【0012】前記右半部エアバッグモジュールは、膨張した際にフード12上の右半領域12aを覆うように展開する右半部エアバッグ13aと、この右半部エアバッグ13aを膨張展開させるインフレーターとをケースに一体に収容して構成されている。また前記左半部エアバッグモジュール14は、膨張した際にフード12上の左半領域12bを覆うように展開する左半部エアバッグ14aと、この左半部エアバッグ14aを膨張展開させるインフレーターとともにケースに一体に設けて構成されている。

【0013】また、車体前部のフロントバンパ15の前面にバンパセンサ15aが埋設され、また車体前部付近の両側のフェンダ16、16上に一对のレーザ受光器17、17を備えている。

【0014】前記バンパセンサ15aは、バンパ15のほぼ車幅一杯に配設されて、車両前方からの入力により衝突を検出するもので、歩行者あるいは障害物等との衝突を検出する。また前記レーザ受光器17、17は、フード12の前部付近の両側に対向配置されて、車体中心線にはほぼ直角で、かつ水平から斜め上方に所定の角度範囲内に向けてそれぞれレーザ光を照射するとともに、その反射光を受光することによって、フード12の上方の検出領域内の物体を検出するとともに、両レーザ受光器17、17から前記物体までのそれぞれの距離も計測するようになっている。

【0015】また、図2において符号18はエアバッグ制御装置で、バンパセンサ15aが障害物あるいは歩行者との衝突を検出して出力した検出信号を受信した後、一定時間内にレーザ受光器17、17が、検出領域（図1において斜線を施した部分）17a内に物体を検出して出力した検出信号を受けて、歩行者との衝突と判定するとともに、前記レーザ受光器17、17による検出データに基づいて歩行者の衝突位置を割り出し、この割り出された位置に基づいて、右半部エアバッグ13aと左半部エアバッグ14bとのいずれか一方を選択するか、もしくは両方のエアバッグに対して展開信号を出力するようになっている。

【0016】次に、上記のように構成されるこの実施例の作用を説明する。

【0017】走行中に車両10が障害物あるいは歩行者と衝突してバンパセンサ15aがオンすると、その検出信号がエアバッグ制御装置18に送られる。このエアバッグ制御装置18は、入力された検出信号に基づいて衝

突を判定するとともに、車体前部の両側のフェンダ16に設置されたレーザ受光器17、17をオン動作させ、各レーザ受光器17からフード12上の空間に向けてレーザ光が一定時間照射される。そして、このレーザ光が照射されている一定時間内に、検出領域17a、17a内を物体が通過すると、レーザ光の反射光がレーザ受光器17、17に受光され、それぞれの検出信号がエアバッグ制御装置18に送られる。

【0018】そして、エアバッグ制御装置18において、左右の各レーザ受光器17、17から検出信号によって、各レーザ受光器17、17から検出位置までの距離を算出し、この距離から歩行者の衝突位置が、車体前部の左半部であるか、右半部であるかもしくは中央付近であるかの位置割り出しを行う。

【0019】そして、衝突位置が車体前部の左半部の場合には、左半部エアバッグモジュール14のインフレーターに着火信号が送られ、このインフレーターで発生したガスによって左半部エアバッグ14aが、フード12の左側の領域に展開する。したがって、車両10の車体前部に衝突した歩行者が、フード12の左半部に二次衝突する際に、このフード12の左半部を覆うように展開した左半部エアバッグ14aによって確実に緩衝されて保護される。

【0020】また、衝突位置が車体前部の右半部の場合には、右半部エアバッグモジュールのインフレーターに着火信号が送られて右半部エアバッグ13aが、フード12の右側の領域に展開する。したがって、車両10の車体前部に衝突した歩行者が、フード12の右半部に二次衝突する際に、このフード12の右半部を覆うように展開した右半部エアバッグ13aによって確実に緩衝されて保護される。

【0021】さらに、衝突位置が車体前部のほぼ中央の場合には、右半部エアバッグモジュールのインフレーターに着火信号が送られて右半部エアバッグ13aと左半部エアバッグ14aとが、フード12の全面を覆うように展開する。したがって、車両10の車体前部に衝突した歩行者が、フード12のほぼ中央に二次衝突する際に、このフード12上を覆うように展開した左右両部エアバッグ13a、14aによって確実に緩衝されて保護される。

【0022】したがって上記したように、この実施例のエアバッグ装置によれば、フード12上を2つの領域に分割し、各分割領域に右半部エアバッグ13aまたは左半部エアバッグ14aを展開させるようにしたので、エアバッグ個々の容量を小さくでき、このエアバッグを展開させるインフレーターも小型化できるので、このインフレーターによって各エアバッグ13a、14aを展開させる際に発生する反力も小さくできる。

【0023】その結果、フード12の全面を1個のエアバッグで覆うタイプのエアバッグに比べてインフレーター

の小型化が可能となり、ガスを発生するインフレーターも小型化でき、またエアバッグ展開時に発生する反力を小さく抑えることができるため、フード12に設置するブラケット（図示せず）およびこのブラケットを固定するフード12の強度部材のメンバを小さくすることができ、フード12の軽量化が図れるとともにコストダウンが図れる。なお、この実施例においては、パンパセンサ15aが衝突を検出すると、レーザ受発光器17、17が一定時間スイッチオンして、車体前部の上方を通過する物体の検出を行うようにしたが、このレーザ受発光器17、17を、イグニッションキーがオンしている間はレーザ光を常時照射するようにして、歩行者衝突判定の有効時間を別途タイマを用いて計測するように構成することができる。

【0024】また、この実施例においては、フード12の空間を通過する物体を検出する手段としてレーザ受発光器17を用いたが、このレーザ受発光器17の代わりに赤外線受発光器等の他の光学式障害物センサあるいは超音波式障害物センサ等を用いることができる。

【0025】また図3ないし図6は、この発明の装置の第2実施例を示すもので、図4に示すように、車両20に搭載された歩行者保護用エアバッグ装置は、車体前部のフロントバンパ24に埋設されたパンパセンサ25を備えている。また車体前部のフード22の上面を、前後方向および左右方向にそれぞれ二分して4つの領域22a、22b、22c、22dに分割されている。また、前記フード22の前記領域22aに後方右部エアバッグsaとインフレーターとからなる後方右部エアバッグモジュールが配設されている。また前記領域22bに後方左部エアバッグsbとインフレーターとからなる後方左部エアバッグモジュールが配設されている。また前記領域22cに前方右部エアバッグscとインフレーターとからなる前方右部エアバッグモジュールが配設されている。さらに、前記領域22dに前方左部エアバッグsdとインフレーターとからなる前方左部エアバッグモジュールが配設されている。

【0026】また、車室内となるルーフ20aの前端下面の中央には、レーザ受発光器27が、ウィンドシルド21の内側に設置されている。そして、このレーザ受発光器27から車直前方のフード22の上方の空間へ向けレーザ光を、その光軸がほぼ水平となるように照射される。このレーザ受発光器27からの距離L1より近いフード22の前端付近から、同じくレーザ受発光器27から距離L2より遠くなるフード22の中央付近までの間の空間を歩行者検出有効範囲とし、この歩行者検出有効範囲内を前記光軸に垂直な平面で切開し、この垂直な平面を縦横にそれぞれ二分して4つのセンサ領域、すなわち右上領域SAと、左上領域SBと、右下領域SCと、左下領域SDとに分割されている。

【0027】そして、これら4つの領域中の1つ以上を

物体が通過すると、照射されているレーザ光が物体に当たり、その反射光がレーザ受発光器27に受光されることによって物体が（L1～L2）の範囲に検出されると、検出信号がレーザ受発光器27からエアバッグ制御装置28に送られる。このとき、パンパセンサ25が物体との衝突を検出した後、一定時間内にレーザ受発光器27からの検出信号を受信すると、このエアバッグ制御装置28において歩行者との衝突と判定され、物体の存在が検出された領域に対応するフード上の分割領域に設置された所定のエアバッグモジュールに対して展開信号を出力するようになっている。

【0028】次に、上記のように構成されるこの実施例の作用を、図5のフローチャートと、図6の検出パターンと展開エアバッグとの対応関係を示す図表とを参照して説明する。図5において、まず、タイマTおよびフラッグFを初期化（T=0、F=0）する（ステップ101）。ついで、センサ情報を入力する（ステップ102）。すなわち、パンパセンサ25のON信号あるいはOFF信号を読み込み、また前記各領域SA、～SDにおけるレーザ受発光器27による距離測定値LA、LB、LC、LDを読み込む。つぎに、読み込まれた距離測定値LA、～LDに基づいて、各領域SA、～SDにおける歩行者の有無の判定を行う（ステップ103）。具体的に、各領域SA、～SDのそれぞれに対応させてフラグA、B、C、Dを設けておき、距離測定値LA、～LDが、歩行者検出有効範囲（測定値L1からL2（<L1）までの範囲）に入っていれば、対応するフラグA（～D）を“1”にセットし、その範囲に入っていなければ“0”にセットする。

【0029】これにつづくステップ104では、パンパセンサ25がONか否かを判定する。OFFであることによりステップ104で否定判断された場合には、フラッグFをゼロリセット（ステップ105）した後、ステップ102に戻る。これに対して、パンパセンサ25がONであるとしてステップ104で肯定判断された場合には、タイマTによるカウントが行われているか否かを示すフラッグFについて判断する（ステップ106）。すなわちフラッグFが“1”か否かを判断し、フラッグFが“0”であってタイマTによるカウントが開始されていないならば（ステップ106で“ノー”）、タイマTによる時間のカウントを開始する（ステップ107）。この場合、タイマTによるカウントを開始したことによってフラッグFを“1”にセットし（ステップ108）、ついで図6に基づくエアバッグの展開制御を実行する（ステップ109）。

【0030】図6は、前記各領域SA、～SDに対応させて設けたフラグA、～Dの値が“1”であれば○印で示し、“0”であれば△印とし、それらのフラグA、～Dの値の組合わせを15パターンで示し、かつそのパターンごとの展開エアバッグを示したものである。この図6から知られるように、高い位置の領域SA、SBのみ

で物体（歩行者）が検出された場合には、いずれのエアバッグも展開させないが、低い位置の領域SC、SDと高い位置の領域SA、SBとで物体が検出された場合には、基本的には、頭部に相当する側のエアバッグsa、sbが展開され、また状況に応じては、これに加え、車両前側のエアバッグsc、sdが展開される。

【0031】更に詳細には、パターン1、パターン2およびパターン9の場合には、図3に示した検出領域27のうち右上領域SAと左上領域SBとのいずれか一方もしくは両方に物体が検出され、下方の右下領域SCと左下領域SDとは検出されていないため、検出された物体は、歩行者以外の例えばサッカーボール等の物品であると判定し、エアバッグ展開信号を出力しないように制御される。

【0032】また、パターン3の場合には、右上領域SAと右下領域SCとに物体が検出され、検出領域が右側の上下に跨っているため、歩行者との衝突判定して、後方右部エアバッグモジュールのインフレーターに展開信号が送られ、フード22上の領域22aを覆うように後方右部エアバッグsaが展開するように制御される。

【0033】また、パターン4（右上領域SAと左下領域SDとに物体が検出された場合）、パターン5（右上領域SAと左上領域SBと右下領域SCとに物体が検出された場合）、パターン6（右上領域SAと左上領域SBと左下領域SDとに物体が検出された場合）、パターン7（右上領域SAと右下領域SCと左下領域SDとに物体が検出された場合）、パターン8（右上領域SAと左上領域SBと右下領域SCと左下領域SDとの4箇所全てに物体が検出された場合）、パターン10（左上領域SBと右下領域SCとに物体が検出された場合）、パターン12（左上領域SBと右下領域SCと左下領域SDとに物体が検出された場合）の7パターンの場合には、後方右部エアバッグsaと後方左部エアバッグsbとの2つのエアバッグが展開するようにそれぞれ展開信号を出力するように制御される。

【0034】またパターン11（左上領域SBと左下領域SDとに物体が検出された場合）は後方左部エアバッグsbのみを展開させるように制御される。

【0035】また、パターン13（右下領域SCに物体が検出された場合）は前方右部エアバッグscのみを展開させるように制御される。

【0036】さらに、パターン14（右下領域SCと左下領域SDとに物体が検出された場合）は前方右部エアバッグscと前方左部エアバッグsdとの2つのエアバッグが展開するようにそれぞれ制御される。

【0037】また更に、パターン15（左下領域SDに物体が検出された場合）は、前方左部エアバッグsdを展開するように制御される。

【0038】一方、既にタイマTによる時間のカウントが開始されていて、ステップ106で肯定判断された場合

には、そのカウント値が予め定めた“歩行者衝突有効時間上限値 $\alpha$ ”を越えたか否かが判断される（ステップ110）。この歩行者衝突有効時間上限値 $\alpha$ は、歩行者との衝突でバンパセンサ25がON状態を継続すると考えられる上限値であり、したがって、ステップ110で否定判断されれば、歩行者との衝突であることが確実であるから、ステップ109に進んでエアバッグの展開制御を継続する。これに対して、タイマTのカウント値が上記の上限値 $\alpha$ を越えれば、歩行者との衝突ではないと考えられるので、フラグDをゼロリセット（ステップ111）するとともに、タイマTを停止してゼロリセットする（ステップ112）。

【0039】以上のように、上記実施例においては、レーザ受光器27のセンサ領域を4分割したのに対応させて、フード22の上面を4つのエリアに分けてそれぞれにエアバッグモジュールを配設し、歩行者が検出されたセンサ領域に対応するエリアのエアバッグだけ展開させるようにしたので、各エアバッグが外型化された分、エアバッグを展開させる際の反力も小さく抑えられ、したがって、フード部等のエアバッグモジュールを取付ける部分の必要強度を低減でき、軽量化およびコストダウンを図ることができる。

【0040】また、上記実施例においては、車体上部を2つあるいは4つの領域に分けてそれぞれエアバッグを設置した場合について説明したが、4つ以上の領域に分けてそれぞれにエアバッグを設置するようにしてもよい。また、フード上に加えて、ウインドシールド上、ルーフ上にもエアバッグを設置することもできる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明の歩行者保護用エアバッグ装置は、車体上面を複数の領域に分割し、その分割された各領域をそれぞれ覆うように複数のエアバッグを設けるようにして、各エアバッグおよび各エアバッグ展開装置を小型化したので、エアバッグ展開時に発生する反力を小さくでき、したがって、エアバッグ展開時の反力を受ける部分となる車体側の取付部の強度を小さくでき、使用するメンバを小さくすることによって軽量化が図れるとともに、コストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例の歩行者保護用エアバッグ装置を搭載した車両の斜視図である。

【図2】第1実施例の歩行者保護用エアバッグ装置の構成を示す側面図である。

【図3】この発明の第2実施例の装置におけるセンサ領域とフード上のエリアとの関係を示す説明図である。

【図4】第2実施例の装置におけるフード上のエリアとエアバッグとの関係を示す説明図である。

【図5】第2実施例の装置におけるエアバッグ制御装置により行われる制御プロセスを示すフローチャートであ

る。

【図6】第2実施例の装置における検出パターンと展開エアバッグとの対応関係を示す図表である。

【図7】従来の歩行者保護装置の一例を示す説明図である。

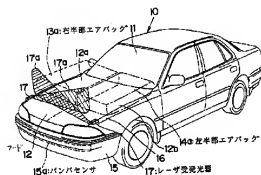
【符号の説明】

- 12 フード
- 12a 右半領域
- 12b 左半領域
- 13a 右半部エアバッグ
- 14 左半部エアバッグモジュール

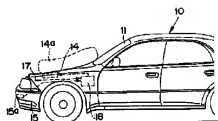
14b 左半部エアバッグ

- 15a バンパセンサ
- 17 レーザ受光器
- 18 エアバッグ制御装置
- 22 フード
- 22a, 22b, 22c, 22d 分割された領域
- 25 バンパセンサ
- 27 レーザ受光器
- 28 エアバッグ制御装置
- SA, SB, SC, SD 分割されたセンサ領域
- sa, sb, sc, sd エアバッグ

【図1】

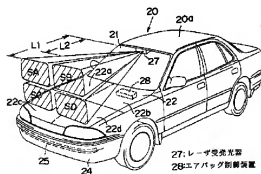


【図2】

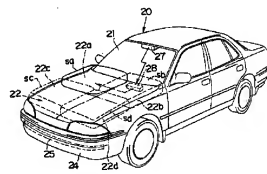


- 14: 左半部エアバッグモジュール
- 14a: 左半部エアバッグ
- 15a: バンパセンサ
- 18: エアバッグ制御装置

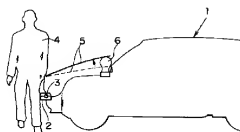
【図3】



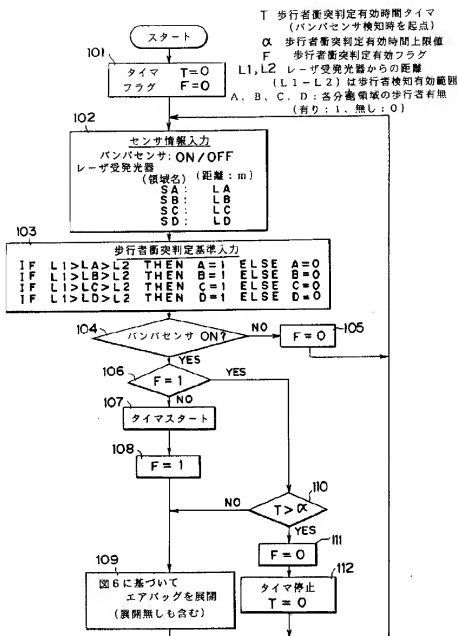
【図4】



【図7】



【図5】





【図6】

	歩行者検出領域名				展開エアバッグ			
検出パターン	SA	SB	SC	SD	sa	sb	sc	sd
パターン 1	○							
2	○	○						
3	○		○		○			
4	○			○	○	○		
5	○	○	○		○	○		
6	○	○		○	○	○		
7	○		○	○	○	○		
8	○	○	○	○	○	○		
9		○						
10		○	○		○	○		
11		○		○		○		
12		○	○	○	○	○		
13			○				○	
14			○	○			○	○
15				○				○

---

 フロントページの続き

(72)発明者 松岡 章雄  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72)発明者 小原 弘貴  
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 相木 功次  
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内  
 (72)発明者 井上 道夫  
 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]When the vehicles under run collide with a pedestrian, this invention develops an air bag on the hood of a vehicle front part, etc., and relates to the air bag device which takes care of a pedestrian by absorbing the shock at the time of said pedestrian doing a secondary collision to a hood etc. with said air bag.

[0002]

[Description of the Prior Art]If the vehicles under run collide with a pedestrian, the pedestrian with whom it collided being paid a lower half of the body by the car body front, and carrying out a secondary collision to the hood upper surface of a car body front, etc. is known. Then, these people have already proposed making the hood superiors of a car body front develop an air bag, absorbing the shock at the time of carrying out a secondary collision to hood superiors with this air bag, and taking care of a pedestrian.

[0003]Drawing 7 is what shows the safeguard for pedestrian protection currently indicated by the US,4249632,B Description, By the sensor 3 formed in the bumper 2 of the front end part of the vehicles 1, if the pedestrian's 4 collision is detected, The air bag 6 installed in the back end lower part of the hood 5 carries out expansion deployment, the rear end part of the hood 5 is raised upwards, elastic support of the rear end part of the hood 5 is carried out by cushion operation of the air bag 6, and the shock at the time of the pedestrian 4 doing a secondary collision to the hood 5 is eased.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the safeguard for the conventional pedestrian protection mentioned above, In order to raise the back end side of the hood 5 upwards by expanding the air bag provided in the rear end part of the hood 5, the reaction force which a lot of gas is needed, and needs to enlarge an inflator, and is generated at the

time of bag deployment was also large. Therefore, in order that an inflator mounting part might enable it to bear this big reaction force, Membra of the reinforcement member of the cowl top part of the body or a hood needed to be enlarged, and the weight of the hood increased, and there was a problem that cost also went up.

[0005] This invention was made in view of the above-mentioned situation, makes small reaction force generated at the time of air bag deployment, lowers the necessary strength of an air bag device fitting part, and an object of an invention is to aim at a weight saving and a cost cut.

[0006] This divides the body upper surface into two or more fields, installs a small air bag in each divided field, respectively, and is attained by weakening the reaction force generated at the time of deployment of each air bag.

[0007]

[Means for Solving the Problem] As above-mentioned The means for solving a technical problem, this invention makes the body upper surface develop an air bag, if a collision with a pedestrian is detected, and it is characterized by that an air bag device for pedestrian protection which protects said pedestrian from a shock of a secondary collision on this upper surface of the body comprises the following.

Two or more air bags and air bag deployment devices which were formed so that said body upper surface might be divided into two or more fields and it might develop for these each region division of every, respectively.

An object detection means which detects existence of an object and a position in said space of the near [ the body front end ] upper part.

An air bag control means which outputs expansion signals which choose an air bag which should be developed out of said two or more air bags based on a position of an object which this object detection means detected, and develop that air bag to said air bag deployment device.

[0008] That is, since two or more air bags were provided so that the body upper surfaces, such as the hood upper surface, a front face of a windshield or the roof upper surface of the body, might be divided into two or more fields and each of this divided field might be covered as mentioned above, respectively, each air bag and each air bag deployment device are miniaturized. And when a pedestrian is detected by an object detection means, a field in which the position empty vehicle object upper surface from which the pedestrian was detected carries out a secondary collision is deduced, While choosing an air bag required in order to protect a predetermined field on that upper surface of the body, i.e., this detected pedestrian, from two or more air bags, expansion signals are outputted from an air bag control means to this selected air bag. Therefore, since a part and an air bag deployment device with which each air bag was miniaturized can also be miniaturized, reaction force generated when

developing this air bag also becomes small.

[0009]. When a pedestrian's detected position is straddling two or more fields, make two or more region divisions on the upper surface of the body corresponding, respectively develop an air bag simultaneously, respectively. Since a portion to which reaction force generated at the time of air bag deployment is added is distributed by two or more places, there is no stress concentration to a reinforcement member, and member strength needed is stopped low.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, working example of this invention is described based on drawing 1 thru/or drawing 6.

[0011] The air bag device for pedestrian protection which drawing 1 and drawing 2 show the 1st working example of the air bag device for pedestrian protection of this invention, and was carried in the vehicles 10, While dividing the hood 12 top of a car body front into two right and left from a center and dividing into the left half-field 12b and the right half-field 12a, in said hood 12, a right half part air bag module is allocated in the anterior part rightist inclinations, and the left half part air bag module 14 is allocated by the anterior part left, respectively.

[0012] Said right half part air bag module accommodates in a case the right half part air bag 13a developed so that the right half-field 12a on the hood 12 may be covered, when it expands, and the inflator which carries out expansion deployment of this right half part air bag 13a at one, and is constituted. With the inflator which carries out expansion deployment of the left half part air bag 14a developed so that the left half-field 12b on the hood 12 may be covered, when it expands, and this left half part air bag 14a, said left half part air bag module 14 is formed in one, and is constituted by the case.

[0013] The bumper sensor 15a was laid under the front face of the front bumper 15 of the body front end, and it has the laser radiator-receptor devices 17 and 17 of a couple on the fender 16 and 16 of the both sides near the body front end.

[0014] The bumper 15 is allocated almost to the limit of breadth of a car, and said bumper sensor 15a detects a collision by the input from a vehicle front, and detects the collision with a pedestrian or an obstacle. The placed opposite of said laser radiator-receptor devices 17 and 17 is carried out to the both sides near the front end of the hood 12, and they are almost right-angled to a car body center line, And while irradiating the slanting upper part with a laser beam towards the inside of a predetermined angle range, respectively from the level, While detecting the object in the upper detection area of the hood 12 by receiving the catoptric light, each distance from both the laser radiator-receptor devices 17 and 17 to said object is also measured.

[0015] After receiving the detecting signal with which the numerals 18 are air bag control devices in drawing 2, and the bumper sensor 15a detected and outputted the collision with an obstacle or a pedestrian, When the detecting signal with which the laser radiator-receptor

devices 17 and 17 detected and outputted the object in fixed time in the detection area (portion which gave the slash in drawing 1) 17a is received, while judging with the collision with a pedestrian, A pedestrian's collision position is deduced based on the detected information based on said laser radiator-receptor devices 17 and 17, Based on this deduced position, either of the right half part air bag 13a and the left half part air bag 14b is chosen, or expansion signals are outputted to both air bags.

[0016]Next, an operation of this working example constituted as mentioned above is explained.

[0017]If one [ the vehicles 10 collide with an obstacle or a pedestrian during a run and / the bumper sensor 15a ], the detecting signal will be sent to the air bag control device 18. While this air bag control device 18 judges a collision based on the inputted detecting signal, ON operation of the laser radiator-receptor devices 17 and 17 installed in the fender 16 of the both sides of a car body front is carried out, and the fixed time exposure of the laser beam is carried out towards between hood 12 absentminded from each laser radiator-receptor device 17. And in the fixed time with which this laser beam is irradiated, if an object passes through the inside of the detection area 17a and 17a, the catoptric light of a laser beam will be received by the laser radiator-receptor devices 17 and 17, and each detecting signal will be sent at the air bag control device 18.

[0018]And in the air bag control device 18 with a detecting signal from each laser radiator-receptor devices 17 and 17 on either side. The distance from each laser radiator-receptor devices 17 and 17 to a detection position is computed, and that position deduction which a pedestrian's collision position is a left half part of the body front end, is a right half part, or is near a center is performed from this distance.

[0019]And when a collision position is a left half part of the body front end, an ignition signal is sent to the inflator of the left half part air bag module 14, and the left half part air bag 14a develops to the field on the left-hand side of the hood 12 by the gas emitted in this inflator. Therefore, when the pedestrian who collided with the body front end of the vehicles 10 does a secondary collision to the left half part of the hood 12, he is certainly buffered and is taken care of by the left half part air bag 14a developed so that the left half part of this hood 12 might be covered.

[0020]When a collision position is a right half part of the body front end, an ignition signal is sent to the inflator of a right half part air bag module, and the right half part air bag 13a develops to the field on the right-hand side of the hood 12. Therefore, when the pedestrian who collided with the body front end of the vehicles 10 does a secondary collision to the right half part of the hood 12, he is certainly buffered and is taken care of by the right half part air bag 13a developed so that the right half part of this hood 12 might be covered.

[0021]When a collision position is [ the body front end ] a center mostly, it develops so that an

ignition signal may be sent to both the inflators of a right half part air bag module and the left half part air bag module 14 and the right half part air bag 13a and the left half part air bag 14a may cover the whole surface of the hood 12. Therefore, when [ of the hood 12 ] carrying out a secondary collision in the center mostly, the pedestrian who collided with the body front end of the vehicles 10 is certainly buffered, and is taken care of by right-and-left both the air bags 13a and 14a developed so that this hood 12 top might be covered.

[0022]Therefore, since the hood 12 top is divided into two fields and it was made to make each region division develop the right half part air bag 13a or the left half part air bag 14a as described above according to the air bag device of this working example, Capacity of air bag each can be made small, and since the inflator which develops this air bag can also be miniaturized, reaction force generated when developing each air bags 13a and 14a by this inflator can also be made small.

[0023]As a result, compared with a wrap type air bag, the miniaturization of an inflator is attained with one air bag in the whole surface of the hood 12, Since the reaction force which can also miniaturize the inflator which generates gas and is generated at the time of air bag deployment can be suppressed small, Memba of the reinforcement member of the hood 12 which fixes the bracket (not shown) installed in the hood 12 and this bracket can be made small, and a cost cut can be aimed at while being able to attain the weight saving of the hood 12. In this working example, when the bumper sensor 15a detected the collision, the laser radiator-receptor devices 17 and 17 carry out fixed time switch one, and were made to detect the object which passes through the upper part of a car body front, but. As it always irradiates with a laser beam while one [ these laser radiator-receptor devices 17 and 17 / the ignition key ], it can constitute so that the earned hours of a pedestrian collision judging may be separately measured using a timer.

[0024]In this working example, although the laser radiator-receptor device 17 was used as a means to detect the object which passes through between hood 12 absentminded, other optical obstacle sensor or ultrasonic system obstacle sensors, such as an infrared receptor and radiator, can be used instead of this laser radiator-receptor device 17.

[0025]As drawing 3 thru/or drawing 6 show the 2nd working example of the device of this invention and shows it to drawing 4, the air bag device for pedestrian protection carried in the vehicles 20 is provided with the bumper sensor 25 laid under the front bumper 24 of a car body front. The upper surface of the hood 22 of a car body front is bisected to a cross direction and a longitudinal direction, respectively, and it is divided into the four fields 22a, 22b, 22c, and 22d. The back right-part air bag module which consists of the back right-part air bag sa and an inflator is allocated in said field 22a of said hood 22. The back left part air bag module which consists of the back left part air bag sb and an inflator is allocated in said field 22b. The forward right part air bag module which consists of the forward right part air bag sc and an

inflator is allocated in said field 22c. The forward left part air bag module which consists of the forward left part air bag sd and an inflator is allocated in said 22 d of fields.

[0026]The laser radiator-receptor device 27 is installed in the center under [ of the roof 20a used as the vehicle interior of a room ] the front end inside the windshield 21. And towards the upper space of the hood 22 ahead of [ this ] both [ laser radiator-receptor device 27 empty-vehicle ], it is irradiated with a laser beam so that that optic axis may become almost level. From near the front end of the hood 22 nearer than the distance L1 from this laser radiator-receptor device 27, Space of a before [ near the center of the same hood 22 that becomes further from the laser radiator-receptor device 27 than the distance L2 ] is made into a pedestrian detection useful range, The inside of this pedestrian detection useful range is cut at a flat surface vertical to said optic axis, this vertical flat surface is bisected in all directions, respectively, and it is divided into four sensor areas, i.e., upper right field SA, upper left field SB, lower right field SC, and lower left field SD.

[0027]And if an object is detected by the range of (L1 -L2) when the laser beam currently irradiated will shine upon an object and the catoptric light will be received by the laser radiator-receptor device 27, if an object passes one or more of the four fields of these, A detecting signal is sent to the air bag control device 28 from the laser radiator-receptor device 27. If the detecting signal from the laser radiator-receptor device 27 is received in fixed time after the bumper sensor 25 detects the collision with an object at this time, In this air bag control device 28, it is judged with the collision with a pedestrian, and expansion signals are outputted to the predetermined air bag module installed in the region division on the hood corresponding to the field to which existence of an object was detected.

[0028]Next, an operation of this working example constituted as mentioned above is explained with reference to the chart showing the correspondence relation between the flow chart of drawing 5, the detecting pattern of drawing 6, and a deployment air bag. In drawing 5, the timer T and the flag F are initialized first (Step 101). (T= 0, F= 0) Subsequently, sensor information is inputted (Step 102). That is, the ON signal or OFF signal of the bumper sensor 25 is read, and the range measurement values LA, LB, and LC by the laser radiator-receptor device 27 in said each fields SA-SD and LD are read. Based on the range measurement values LA-LD read into the next, a pedestrian's existence in each fields SA-SD is judged (Step 103). If it was made to correspond to each of each fields SA-SD, the flag A, B, and C and D were specifically provided and the range measurement values LA-LD are contained in the pedestrian detection useful range (range from the measured value L1 to L2 (<L1)), The corresponding flag A (-D) is set to "1", and if it does not go into the range, it sets to "0."

[0029]In Step 104 following this, it is judged whether the bumper sensor 25 is ON. When a negative judgment is carried out at Step 104 by being OFF, after carrying out zero reset (Step 105) of the flag F, it returns to Step 102. On the other hand, when an affirmative judgment is

carried out to the bumper sensor 25 being ON at Step 104, it judges about the flag F in which it is shown whether the count by the timer T is performed (Step 106). That is, if it judges whether the flag F is "1", and the flag F is "0" and the count by the timer T is not started (it is "no" at Step 106), the count of the time by the timer T is started (Step 107). In this case, by having started the count by the timer T, the flag F is set to "1" (Step 108), and, subsequently unfolding control of an air bag based on drawing 6 is performed (SUTEBBU 109).

[0030]If the flag A which was made to correspond to said each fields SA-SD, and was formed - a D value are "1", O seal shows drawing 6, if it is "0", it will consider it as a blank, it shows the combination of those flags A - a D value by 15 patterns, and shows the deployment air bag for every pattern of the. When an object (pedestrian) is detected in the fields SA and SB of a high position so that it may be known from this drawing 6, Although any air bag is not developed, when an object is detected in the fields SC and SD of a low position, and the fields SA and SB of a high position, Every time the air bag sa of correspond a side and sb are developed by the head and it responds to a situation fundamentally, the air bag sc by the side of a vehicle front and sd are developed.

[0031]More particularly, in the case of the pattern 1, the pattern 2, and the pattern 9, Since an object is detected by both upper right field SA, and upper left field both [ either or ] among the detection areas 27 shown in drawing 3 and it is not detected by downward lower right field SC and lower left field SD, It judges with the detected objects being articles other than a pedestrian (for example, a football etc.), and is controlled not to output air bag expansion signals.

[0032]Since an object is detected by upper right field SA and lower right field SC in the case of the pattern 3 and the detection area is straddling the right-hand side upper and lower sides, A collision judgement is carried out to a pedestrian and expansion signals are sent to the inflator of a back right-part air bag module, and it is controlled so that the field 22a on the hood 22 may be covered and the back right-part air bag sa develops.

[0033]The pattern 4 (when an object is detected by upper right field SA and lower left field SD), The pattern 5 (when an object is detected by upper right field SA, upper left field SB, and lower right field SC), The pattern 6 (when an object is detected by upper right field SA, upper left field SB, and lower left field SD), The pattern 7 (when an object is detected by upper right field SA, lower right field SC, and lower left field SD), The pattern 8 (when an object is detected at all four places of upper right field SA, upper left field SB, lower right field SC, and lower left field SD), The pattern 10 (when an object is detected by upper left field SB and lower right field SC), When it is 7 of the pattern 12 (when an object is detected by upper left field SB, lower right field SC, and lower left field SD) patterns, it is controlled to output expansion signals, respectively so that two air bags of the back right-part air bag sa and the back left part air bag sb may develop.



[0034]The pattern 11 is controlled to develop only the back left part air bag sb (when an object is detected by upper left field SB and lower left field SD).

[0035]The pattern 13 is controlled to develop only the forward right part air bag sc (when an object is detected by lower right field SC).

[0036]The pattern 14 is controlled, respectively so that two air bags of the forward right part air bag sc and the forward left part air bag sd develop (when an object is detected by lower right field SC and lower left field SD).

[0037]The pattern 15 is controlled to develop the forward left part air bag sd (when an object is detected by lower left field SD).

[0038]On the other hand, when the count of the time by the timer T is already started and an affirmative judgment is carried out at Step 106, it is judged whether the counted value exceeded the "pedestrian collision earned-hours upper limit alpha" defined beforehand (Step 110). If this pedestrian collision earned-hours upper limit alpha is upper limit considered that the bumper sensor 25 continues an ON state by the collision with a pedestrian, therefore a negative judgment is carried out at Step 110, Since it is trustworthy that it is the collision with a pedestrian, it progresses to Step 109 and the unfolding control of an air bag is continued. On the other hand, since it will be thought that it is not the collision with a pedestrian if the counted value of the timer T exceeds the above-mentioned upper limit alpha, while carrying out zero reset (Step 111) of the flag F, zero reset of the timer T is suspended and carried out (Step 112).

[0039]As mentioned above, it is made to respond to having quadrisectioned the sensor area of the laser radiator-receptor device 27 in above-mentioned working example, Since it was made to develop only the air bag of the area corresponding to the sensor area which divided the upper surface of the hood 22 into four area, and allocated the air bag module in each and where the pedestrian was detected, The necessary strength of the portion which the reaction force at the time of developing the part and air bag in which each air bag was miniaturized is also suppressed small, therefore attaches air bag modules, such as a hood, can be reduced, and a weight saving and a cost cut can be aimed at.

[0040]Although the case where divided the car body upper part into two or four fields, and an air bag was installed, respectively was explained, it divides into four or more fields, and may be made to install an air bag in each in above-mentioned working example. In addition to a hood top, an air bag can also be installed also on a windshield and a roof.

[0041]

[Effect of the Invention]As explained above, the air bag device for pedestrian protection of this invention, Since each air bag and each air bag deployment device were miniaturized as the body upper surface was divided into two or more fields, and two or more air bags were provided so that each of this divided field might be covered, respectively, A cost cut can be

aimed at while being able to attain a weight saving by being able to make small intensity of the fitting part by the side of the body used as the portion which reaction force generated at the time of air bag deployment can be made small, therefore receives the reaction force at the time of air bag deployment, and making small Memba to be used.

---

[Translation done.]